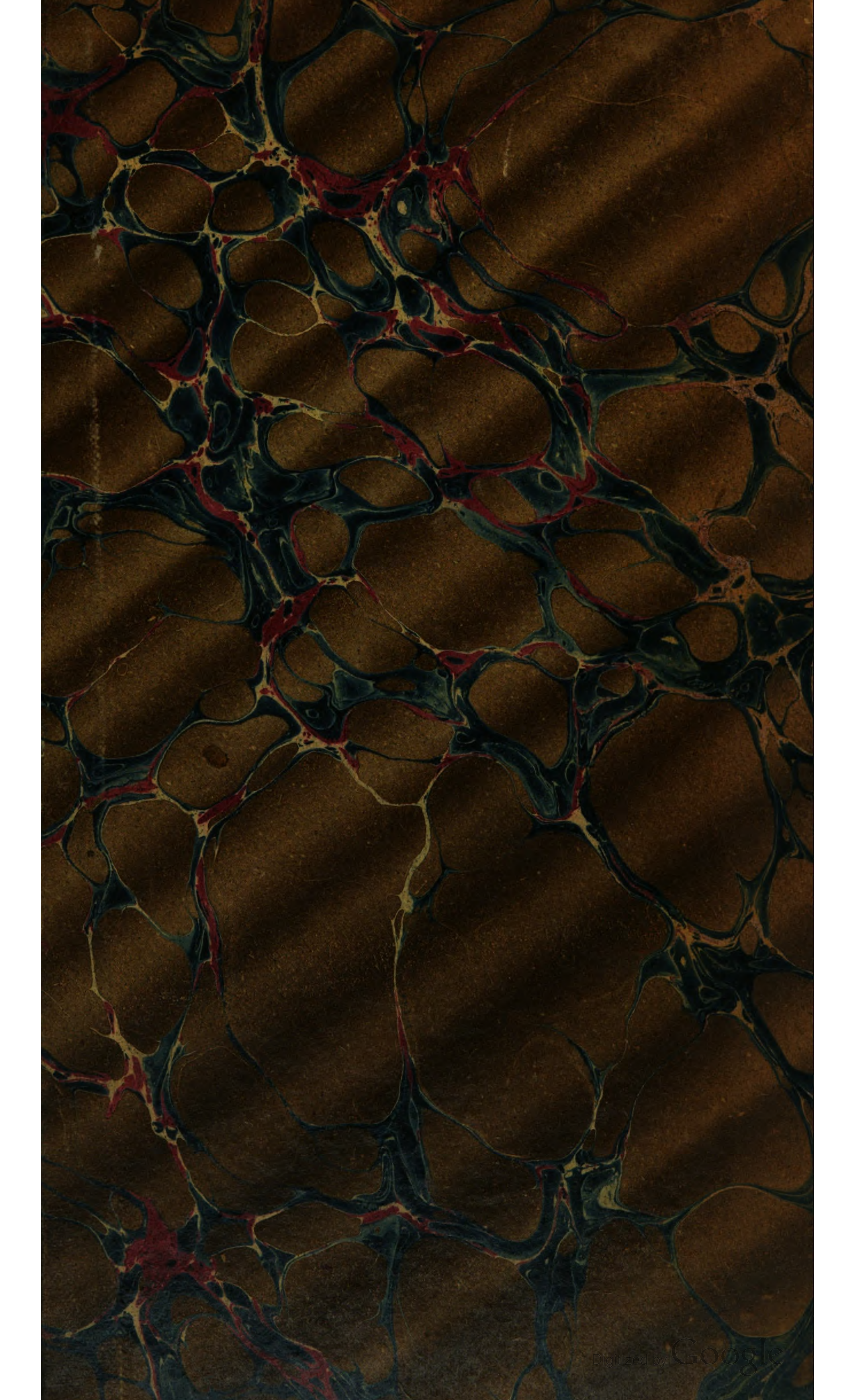
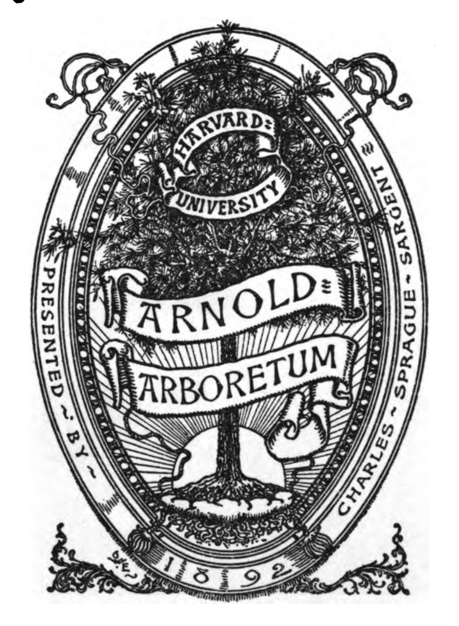



HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892



Herrn ... hochachtungsvoll der Verf.

Zur Kenntniss

des echten und des giftigen Sternanis.

Von

Dr. Rudolf Pfister.

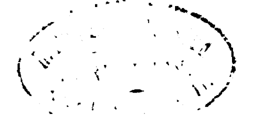
Mit einer Tafel.

(Separatabdruck aus der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, XXXVII, 3—4. Heft.

Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer.

1892.



Zur Kenntniss des echten und des giftigen Sternanis.

Von **Dr. Rudolf Pfister.**

(Mit einer Tafel.)

Unter dem echten und dem giftigen Sternanis versteht man die Sammelfrüchte zweier Arten der Gattung Illicium (Magnoliaceen), und zwar stammt der erstere von I. verum Hook. f. [I. anisatum Gaertn. Carp. I p. 338 t. 69 (non Linn.)] aus Südchina, der letztere, auch Skimmi, Shikimi, Sikimi genannt, von I. religiosum Sieb. et Zucc. (I. anisatum L.) aus Japan.

Die Kenntniss der Stammpflanzen dieser zwei Drogen war lange Zeit eine sehr mangelhafte. Clusius[1]) beschrieb den Sternanis zuerst 1601 als Anisum philippinarum insularum und gab eine schematische Zeichnung der Früchte. In der Folge kam dann der echte Sternanis häufiger uach Europa und fand hier als Gewürz, zur Bereitung von Liqueuren etc. Verwendung. Den von Kämpfer[2]) 1712 beschriebenen und abgebildeten japanischen Baum hielt Linné für die Stammpflanze des echten Sternanis und nannte ihn Illicium anisatum. Loureiro bildete in seiner Flora cochinchinensis eine Pflanze aus Südchina ab, die er aber nicht selbst gesehen hatte, und die nach Hooker jedenfalls nicht

---

[1]) C. Clusi rarior. plant. hist. lib. VI, p. 202.

[2]) Amoenitates exoticae fasc. V, p. 880.

I. verum ist; Loureiro sah sie übrigens für identisch an mit dem von Kämpfer und Linné beschriebenen japanischen Baume. Auch Thunberg[1]) verstand unter I. anisatum L. die japanische Pflanze und führte an, dass die Früchte giftig und nicht so aromatisch seien wie die chinesischen.

Die Verschiedenheit der beiden Pflanzen wurde erst von Siebold ausgesprochen und der japanische Baum von ihm I. japonicum genannt, welchen Namen er selbst später in I. religiosum umänderte. Die Stammpflanze des echten Sternanis aber blieb bis in die neueste Zeit unbekannt, und Miquel[2]), wie Baillon[3]) waren der Ansicht, dass beide Pflanzen nur Varietäten einer und derselben Art seien.

Da im Jahre 1880 japanischer Sternanis in Holland und Norddeutschland mehrfach zu Vergiftungsfällen Veranlassung gab, wurde die Aufmerksamkeit von neuem auf diese Droge gelenkt[4]). Nach Hooker ist es Bretschneider, der auf die Arbeiten Eykmans[5]) über das giftige Prinzip der japanischen Sternanis gestützt, zuerst erkannte, dass weder das I. anisatum Linné's, noch das Loureiro's die wahre chinesische Sternanispflanze sei. Ford, der im botanischen Garten zu Hongkong den echten Sternanisbaum aus Samen gezogen und zur Blüthe gebracht hatte, stellte 1882 fest, dass dieser gänzlich verschieden sei von I. religiosum Sieb. et Zucc., wie von allen übrigen bekannten Illiciumarten. Eine der Pflanzen,

---

[1]) Flora japonica 1784 p. 235.

[2]) Ann. mus. bot. Lugd. Bat. II (1865 – 1866) 257 nach Flückiger, Pharmakognosie 1883, 884.

[3]) Histoire des plantes I, 154.

[4]) Vgl. Poleck, Bot. Centralbl. IX, p. 67.

[5]) Mitth. d. d. Ges. f. Natur- u. Völkerk. Ostasiens 1881, p. 119.

die nach Kew verbracht wurde und dort 1887 blühte, wurde von Hooker[1]) unter dem Namen I. verum beschrieben und abgebildet, wodurch die Frage nach der Stammpflanze des Sternanis endgültig erledigt ist.

Wenn auch die Blüthen der zwei in Frage kommenden Arten nach Hooker derart von einander verschieden sind, dass die beiden Pflanzen in verschiedenen Sektionen des Genus untergebracht werden müssen, so zeigen anderseits die Früchte sehr grosse Aehnlichkeit, was eben zu den zahlreichen Verwechslungen geführt hat. Während Flückiger keine äusserlichen Kennzeichen auffinden konnte[2]), geben E. Hanausek[3]) und Vogl[4]) eine Anzahl von Merkmalen an, von denen die wichtigsten hier angeführt werden mögen.

Die Früchte von I. religiosum sind im Ganzen kleiner, als jene der officinellen Droge, leichter, weniger holzig, die Carpelle weniger stark zusammengedrückt, bauchiger, im Allgemeinen stärker klaffend, meist in eine dünne, schnabelförmig nach aufwärts gekrümmte oder selbst etwas hakenförmig umgebogene Spitze vorgezogen. Samen gerundeter, voller, weniger zusammengedrückt als jene des echten Sternanis, heller, bräunlichgelb und die Samenleiste häufig mit einer warzen- oder knopfförmigen Endverdickung (gegenüber dem Nabelende) versehen.

Die Früchte beider Arten sind nach diesen Merkmalen nur in gut ausgebildeten Exemplaren mit Sicherheit von einander zu unterscheiden, trotzdem können

---

[1]) Bot. magazine, III. ser., Bd. 44, t. 7005.
[2]) Pharmakognosie 1891, p. 937.
[3]) Mittheil. aus d. Lab. f. Waarenk. d. Wiener Handelsakad. 1888 p. 6.
[4]) Commentar z. 7. Ausg. d. österr. Pharm. II, p. 137.

unvermischte Proben beider Arten leicht erkannt werden, da der Geruch des Shikimi gar keine Aehnlichkeit hat mit dem kräftigen Fenchelgeruch der echten Droge.

Im anatomischen Bau der Früchte sind noch weniger Differenzen vorhanden; nach Vogl und Hanausek sind beim giftigen Sternanis die Säulenzellen des Endocarps kleiner, die Sclerenchymzellen der Dehiscenzfläche weniger stark verdickt. Die Cuticula der Oberhaut der Carpelle ist parallel gestreift; beim echten Sternanis laufen diese Streifen über mehrere benachbarte Zellen hinweg, beim Shikimi ist die Richtung der Streifen über jeder Epidermiszelle eine andere.

Wir besitzen aber in den Aleuronkörnern des Endosperms der Samen ein ausgezeichnetes Merkmal zur Unterscheidung der beiden Drogen, das bis jetzt nicht beachtet wurde.

Die Samen beider Arten stimmen in ihrem Bau ziemlich genau überein.

Die Epidermis wird aus einer Reihe 160—220 μ hoher, stark verholzter Palissadenzellen gebildet. Die dicken Zellwände sind deutlich geschichtet und besitzen zahlreiche verzweigte Porenkanäle, die nicht nur mit denen der benachbarten Zellen communiciren, sondern sich auch nach aussen richten (Fig. 1).

Unter dieser Epidermis liegen mehrere Schichten eines Schwammparenchyms, dessen tangential abgeflachte Zellen sehr unregelmässig geformt sind (Fig. 4); bei den äussersten Lagen ist es die äussere, bei der innersten Schicht die innere Wandung der Zellen, die besonders stark verdickt ist. Auch diese Zellen sind verholzt und besitzen zahlreiche verzweigte Porenkanäle. Bei I. verum ist die Schicht oft weniger stark, als in Fig. 1

dargestellt, auch sind die Zellen schwächer verdickt, doch besteht darin kein durchgreifender Unterschied.

Nach innen zu folgen mehrere Schichten eines Parenchyms mit braunen, verbogenen Zellwänden. Darunter liegt eine Schicht grosser, tangential langgestreckter Zellen mit braungefärbten Wandungen. Den innern Abschluss der Samenschale bildet ein Epithel aus Zellen, die den vorhererwähnten ähnlich, aber kleiner und zarter gebaut sind und die sich auf dem Querschnitt auch nach Einwirkung von Quellungsmitteln nur als stark lichtbrechender, gelblichweisser Streifen darstellen. (Vgl. Fig. 2 u. 3.)

Der zunächst dem Nabel liegende Embryo ist sehr klein, um so stärker ist dagegen das Endosperm entwickelt.

Die äussersten Zellschichten des Endosperms sind in tangentialer Richtung zusammengepresst (Nährschicht Tschirchs) und enthalten sehr zahlreiche Oxalatkristalle. Fast alle Autoren beschrieben diese Kristalle als „der innern Samenhaut aufliegend." Möller[1]) bildet sie 1886 der aus langgestreckten Zellen bestehenden, braunen, also äussern Schicht aufliegend ab, nach Möllers „Atlas" sind sie im Innern von gewelltwandigen Zellen vorhanden, die er als innere Oberhaut der Samenschale bezeichnet. Vogl[2]) lässt sie an der Innenfläche der Samenhülle sich ausscheiden, ebenso Hanausek.

Der Irrthum bezüglich der Lagerung dieser Kristalle konnte dadurch entstehen, dass Samenschale und Endosperm sehr innig mit einander verwachsen sind, so dass beim Freipräpariren der „innern Samenhaut" fast immer

[1]) Mikroskopie der Nahrungs- nnd Genussmittel p. 275,
[2]) l. c. p. 137.

Theile der kristallführenden Nährschicht daran hängen bleiben. In Chloralhydrat und Kalilauge quellen die collabirten Endospermschichten, so dass auf Querschnitten die Zelllumina deutlich hervortreten (Fig. 2).

Die Kristalle geben folgende Reaktionen:

Conc. Kalilauge löst langsam. Essigsäure ist ohne Einwirkung. Verd. Salzsäure löst rasch auf; es hinterbleiben der Form der gelösten Kristalle entsprechende Hohlräume. Verd. Schwefelsäure löst unter Bildung von Gypsnadeln; einen Unterschied im Verhalten der Kristalle von I. religiosum und I. verum dieser Reaktion gegenüber, wie ihn Hanausek[1]) angiebt, konnte ich nicht beobachten. Nach dem schwachen Glühen lösen sich die Kristalle auch in Essigsäure.

Es ist also unzweifelhaft, dass die Kristalle von beiden Arten aus Calciumoxalat bestehen.

Mit gütiger Unterstützung von Herrn Prof. F. P. Treadwell habe ich die Kristallform zu bestimmen versucht. Es wird dies dadurch erschwert, dass fast alle Kristalle nach den gleichen Flächen vorwiegend ausgebildet sind und sich demnach optisch gleich verhalten. Am häufigsten sind rechteckige Tafeln mit paralleler und senkrechter Auslöschung. Hie und da trifft man einen Kristall, der sich isotrop verhält und eine quadratische Pyramide, von der Basis gesehen, darstellt. Es gehören also auch die tafelförmigen Kristalle mit grösster Wahrscheinlichkeit dem quadratischen System an. Gewöhnlich tritt das Pinakoid mit den Basisflächen, oft auch mit einer Pyramide erster Ordnung combinirt auf, seltener die Pyramide allein oder mit den Basisflächen.

---

[1]) l. c. p. 11.

Ausser den Einzelkristallen finden sich auch mehr oder weniger regelmässig ausgebildete Drusen.

Das Endosperm der Samen von I. verum enthält ausser fettem Oel Aleuronkörner, von denen schon Tschirch[1]) angiebt, dass sie gelappt sind und zahlreiche kleine, im Korn vertheilte Globoide enthalten. Die Gestalt der Körner ist meist sehr unregelmässig, gewöhnlich in die Länge gestreckt (Fig. 6); die mittlere Grösse beträgt 8—15 μ; die grössten Körner, deren Längendurchmesser bis 22 μ betragen kann, enthalten gewöhnlich ein einzelnes Globoid von traubiger, der Form des Aleuronkornes selbst ähnlicher Gestalt (Fig. 7). Niemals kommen Körner von rundlicher oder elliptischer Form mit glatter Oberfläche vor.

Die Aleuronkörner von I. religiosum enthalten gewöhnlich ein grosses Kristalloid und ein oder zwei Globoide (Fig. 5); sind deren zwei, so liegen sie entweder neben einander oder an diametral entgegengesetzten Punkten des Eiweisskristalloids. Die grösseren Körner haben 15—20 μ Durchmesser, die kleinern, die die Mehrzahl bilden, sind 4—8 μ gross. Diese letzteren enthalten hie und da mehrere winzige Globoide, immer aber ist ihre äussere Form kugelig mit glatter, glänzender Oberfläche.

Zur Untersuchung diente Material des pharm. Instituts des eidg. Polytechnikums und des bot. Gartens Zürich. Herr Prof. Ed. Hanausek war so gütig, mir auch Früchte von Illicium religiosum aus dem Waarenmuseum der Wiener Handelsakademie zugänglich zu machen, die durchaus gleiches Verhalten zeigten.

Durch die Liebenswürdigkeit meines Freundes, Herrn

---

[1]) Angewandte Pflanzenanat. I p. 43 u. pag. 50.

Dr. J. G. Boerlage war es mir möglich, auch die im Rijksherbarium zu Leiden aufbewahrten Exemplare von Früchten zu vergleichen, die Miquel (s. o.) vorgelegen hatten, und von einigen derselben auch Samen zu untersuchen. Die Sammlung, die ich erhielt, umfasst sechs Nummern, von denen No. 1 den Sternanis des Handels darstellt.

No. 2 mit der Etikette I. religiosum S. et Z. wurde nicht näher untersucht.

No. 3. I. religiosum, Japan, von Bürger gesammelt. Dieselbe Frucht zeigt Carpelle mit spitzem und mit stumpfem Schnabel. Der mir zur Verfügung stehende Samen besass, wie das bei I. religiosum häufig vorkommt, ein sehr verkümmertes Endosperm. Kleine, runde Proteinkörner von ca. 4 μ Grösse überwiegen, dazwischen gut ausgebildete Körner mit Kristalloiden, kein einziges gelapptes Korn.

No. 4, von Pierot in Japan als I. religiosum gesammelt, von Miquel der Name I. anisatum beigeschrieben; die Schnäbel der Carpelle sind hier kaum spitzig umgebogen, nur die rundlichen Samen, die aber gegenüber dem Nabelende keine warzenförmige Verdickung zeigen, sprechen für I. religiosum S. et Z.

No. 5. Von Bürger in Japan gesammelt und als I. japonicum Sieb. bezeichnet, von Miquel I. anisatum zugesetzt. Bei diesem Exemplar sind die Schnäbel der Carpelle spitz ausgezogen. Die Untersuchung eines gut ausgebildeten Samens zeigte vollkommene Uebereinstimmung der Aleuronkörner mit jenen von I. religiosum S. et Z.

No. 6. Mit der Bezeichnung I. anisatum L. Japan (nach Dr. Boerlage wahrscheinlich von der Hand Siebolds). In einem Fall Carpellspitze hakenförmig gekrümmt. Ein untersuchter Same mit verkümmertem Endosperm

besass rundliche Aleuronkörner, meist ohne Globoide, nie gelappt.

Für die Nummern 3, 5, 6 der Miquel'schen Proben steht also fest, dass sie von I. religiosum Sieb. et Zucc. stammen.

Unter No. 7 von Leiden erhaltene Samen gehören zur Schuchardt'schen Sammlung als I. anisatum, Japan. Sie erwiesen sich ausnahmslos als zu I. religiosum Sieb. et Zucc. gehörig.

Die Aleuronkörner der Samen des echten und des giftigen Sternanis geben demnach ein ebenso bequemes als zuverlässiges Mittel zur Unterscheidung derselben und also auch der Früchte ab.

Es möchte scheinen, als ob dadurch, dass bei I. religiosum immer viele Samen mit verkümmertem Endosperm angetroffen werden, die Untersuchung erschwert würde. Es sind in solchen Fällen die Aleuronkörner allerdings mangelhaft ausgebildet, doch ist ihr Charakter nie so weit verändert, dass eine Verwechslung möglich wäre.

Bekanntlich hat Tschirch[1]) zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Aleuronkörner, wie das Stärkemehl zur Diagnose von Drogen herangezogen werden können. Der Vergleich mit dem Stärkemehl lässt es immerhin interessant erscheinen, dass zwei Arten, deren Früchte sich sonst nur schwierig unterscheiden lassen, iu ihren Aleuronkörnern so weitgehende Differenzen aufweisen. Es mag dies darin seinen Grund haben, dass, da ein Aleuronkorn eine Reihe von Bestandtheilen — Kristalloide, Globoide, Oxalat-Kristalle — in sich vereinigen kann, die Variabilität eine sehr grosse ist.

---

[1]) l. c. p. 44.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5 gehören zu Illicium religiosum Sieb. et Zucc.

Fig. 1. Querschnitt durch den äussern Theil des Samens Vergr. 225.

Fig. 2. Innerste Schichten der Samenschale und äussere Schichten des Endosperms in Kalilauge, b inneres Epithel der Samenschale, c Nährschicht Tschirchs. Vergr. 500.

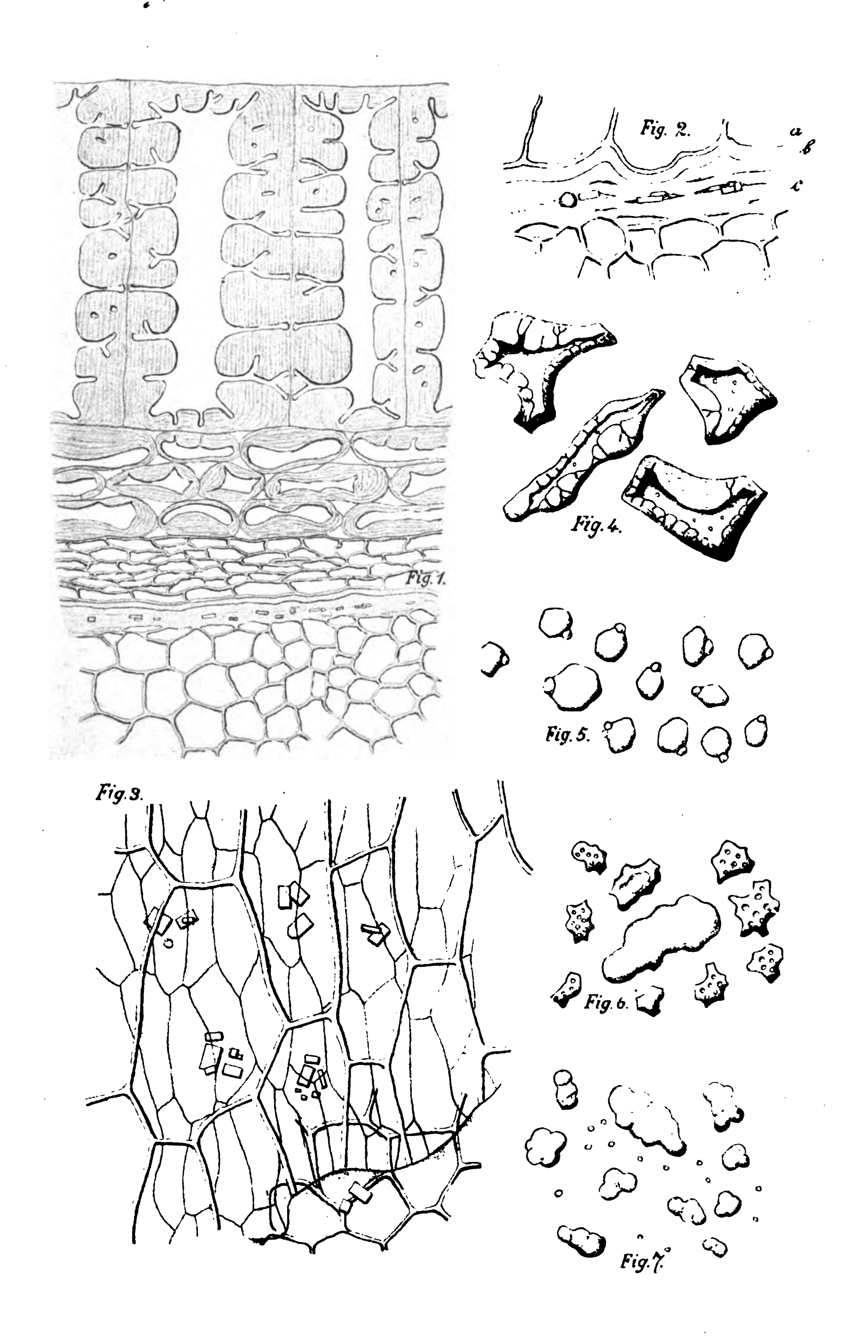
Fig. 3. Dieselben Schichten von aussen gesehen, unten rechts äusserste, nicht collabirte Schicht des Endosperms. Vergr. 225.

Fig. 4. Verdickte Zellen des Schwammparenchyms der Samenschale isolirt. Vergr. 112.

Fig. 5. Aleuronkörner des Endosperms unter fettem Oel. Vergr. 750.

Fig. 6. Aleuronkörner des Endosperms von Illicium verum Hook. f. in fettem Oel. Vergr. 750.

Fig. 7. Globoide aus den grössern Aleuronkörnern von Illicium verum Hook. f. Vergr. 750.



R. Pfister. del.

